

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-352719

(43)Date of publication of application : 06.12.2002

(51)Int.Cl.

H01J 9/385

(21)Application number : 2001-155527

(71)Applicant : JAPAN SCIENCE & TECHNOLOGY CORP
LECIP CORP

(22)Date of filing : 24.05.2001

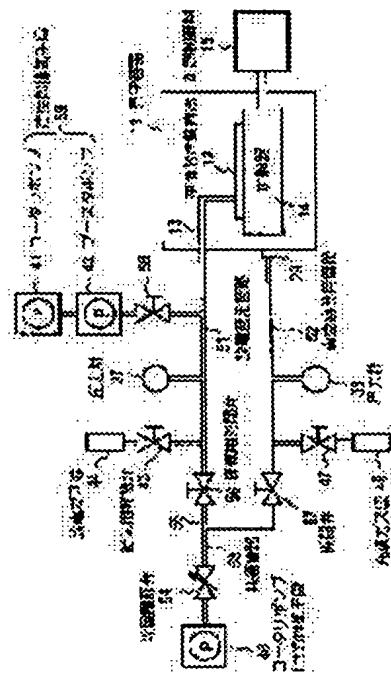
(72)Inventor : NAKAJIMA TAKETO

(54) MANUFACTURING METHOD AND EQUIPMENT FOR FLAT DISCHARGE TUBE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a manufacturing method and equipment for a flat display device, which is capable of obtaining a wide area flat discharge tube, having a relatively simple structure and small glass thickness.

SOLUTION: In this manufacturing method and equipment for a flat display device, a flat discharge tube envelope 12 is disposed in a vacuum vessel 11 and each of pipes 51, 52 connected to the vessel 11 or the envelope 12 respectively is connected to the end of a common pipe 53, and the other end of the common pipe 53 is connected with an evacuation means 46 with an adjusting valve 54 interposed therebetween. Thus the vessel 11 and the envelope 12 are evacuated, for instance, at a very low rate of 8 cm³/sec, in maintaining a pressure difference between the vessel 11 and the envelope 12 to lower than 1/50 atmospheric pressure, and then the pressure of the envelope 12 is reduced to, for example, about 10⁻⁶ atmospheric pressure with a high-performance evacuation means 59 by opening a valve 56 and closing a valve 58, when both the pressure of the vessel 11 and the envelope 12 reach a specified pressure, for instance, of about 10⁻³ atmospheric pressure.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.05.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3586220

[Date of registration] 13.08.2004

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of extinction of right]

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-352719

(P 2002-352719A)

(43)公開日 平成14年12月6日(2002.12.6)

(51) Int. Cl. ⁷

H01J 9/385

識別記号

F I

H01J 9/385

テーマコート' (参考)

B 5C012

C

審査請求 有 請求項の数6 O L (全6頁)

(21)出願番号 特願2001-155527(P2001-155527)

(22)出願日 平成13年5月24日(2001.5.24)

(71)出願人 396020800

科学技術振興事業団

埼玉県川口市本町4丁目1番8号

(71)出願人 000144544

レシップ株式会社

岐阜県岐阜市上土居2丁目4番1号

(72)発明者 中島 健人

岐阜県本巣郡糸貫町上保1260番地の2 株
株式会社三陽電機製作所糸貫事業場内

(74)代理人 100066153

弁理士 草野 卓 (外1名)

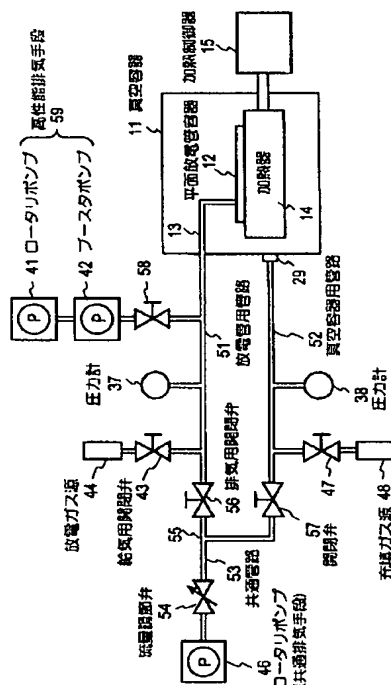
Fターム(参考) 5C012 AA08 PP01 PP08

(54) 【発明の名称】 平面放電管の製造方法およびその装置

(57) 【要約】

【課題】 比較的簡単な構成で、ガラスの肉厚が薄くかつ面積の広い平面放電管を作ることができる。

【解決手段】 平面放電管容器 12 を真空容器 11 内に配し、これら容器 12 及び 11 と連通した各管路 51 及び 52 を共通管路 53 の一端に連結し、共通管路 53 の他端に排気手段 46 を連結し、管路 53 に調節弁 54 を介在させ、例えば $8 \text{ cm}^3/\text{秒}$ の微流量で容器 11 及び 12 内を排気し、両容器の圧力差を $1/50$ 気圧以下に保持して排気する。例えば 10^{-3} 気圧程度になると、弁 56 を閉として、弁 58 を開き、高性能排気手段 59 により放電管容器 12 内を例えば 10^{-6} 気圧程度に減圧する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 平面放電管容器内のガスを排気した後、その放電管容器内に放電ガスを充填する平面放電管の製造方法において、上記平面放電管容器を開閉自在とされた真空容器内に配し、上記平面放電管容器内のガスと、上記真空容器内のガスとを共通の排気手段により排気することを特徴とする平面放電管の製造方法。

【請求項 2】 上記共通の排気手段により、共通の狭窄部を通じて排気し、その排気がほぼ限界に達した後、上記狭窄部よりも断面積が大きい狭窄部を通じて排気することを特徴とする請求項 1 記載の平面放電管の製造方法。

【請求項 3】 上記平面放電管容器及び上記真空容器内の圧力が所定値に達した後、上記真空容器の排気系を遮断し、上記平面放電管容器内のみを第 2 の排気手段により排気することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の平面放電管の製造方法。

【請求項 4】 平面放電管容器を開閉自在とされた真空容器内に配し、これら平面放電管容器内と真空容器内とのガスを排気し、その排気された平面放電管容器内に放電ガスを充填する平面放電管の製造装置において、上記平面放電管容器に通じる放電管用管路と、上記真空容器に通じる真空容器用管路とが共通の排気手段に連結されていることを特徴とする平面放電管の製造装置。

【請求項 5】 上記共通の排気手段と、上記放電管用管路及び上記真空容器用管路の連結部との間に流量を調節する手段が挿入されていることを特徴とする請求項 4 記載の平面放電管の製造装置。

【請求項 6】 上記連結部より上記平面放電管容器側における上記放電管用管路に開閉弁を介して連結された、上記共通の排気手段よりも高い真空度とすることができ、高精度排気手段と、上記高精度排気手段による上記平面放電管容器に対する排気系と、上記共通の排気手段による上記真空容器に対する排気系とを分離する手段とを備えることを特徴とする請求項 4 又は 5 記載の平面放電管の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、例えば液晶のバックライト等に用いられ平面形蛍光灯などの放電管、特に大きな面積の平面放電管の製造方法及びその製造装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来においては平面放電管を大気中に配置した状態で、そのガス排気／注入用パイプ（チップ管）を通じて、空気を十分排気した後放電ガスを充填していた。この従来の製造方法において平面放電管内を排気した段階で、大気圧により放電管を構成するガラスに大きな荷重がかかるため、ガラスの肉厚を大としてその

荷重に耐えられるようにする必要があった。このため従来ではガラスの厚さが 2 ミリの場合 $90 \times 120 \text{ mm}^2$ 程度の大きさが限度であった。

【0003】 このような点から特開 2001-57153 号公報に示す製造方法によれば、平面放電管容器を真空容器内に配し、放電管容器内のガスを排気する際に、その放電管容器内の圧力にほぼ追従させて真空容器内のガスを排気し、圧力を減少させると共に、放電管容器内に放電ガスを充填する際に、その放電管容器内の圧力にほぼ追従させて、真空容器内にガスを供給して圧力を増加させることが提案されている。図 3 に示すように、真空容器 11 内に平面放電管容器 12 が配される。平面放電管容器 12 は 2 枚のガラス板が対向して設けられ、これら両ガラス板の内面に電極、誘電体膜、蛍光体膜がそれぞれ形成され、ガラス板の周縁部はフリットガラスで互いに溶着されて封止されている。放電管容器 12 にはガス排気／注入用パイプ（チップ管）13 が連結され、チップ管 13 は真空容器 11 より外部に導出されている。真空容器 11 内には加熱器 14 も設けられ、加熱器 14 は外部の加熱制御器 15 と接続されている。

【0004】 真空容器 11 より導出されたチップ管 13 にパイプ 33 が連結され、また真空容器 11 の排気／注入口 29 にパイプ 34 が連結される。パイプ 33、34 にそれぞれ流量調節弁 35、36 が設けられ、これら流量調節弁 35、36 の放電管容器 12、真空容器 11 側のパイプ 33、34 に圧力計 37、38 がそれぞれ取付けられ、放電管容器 12 内、真空容器 11 内の各圧力を測定できるようにされている。パイプ 33 の流量調節弁 35 に対し放電管容器 12 と反対側に排気弁 39 を介して、高性能真空ポンプとしてロータリポンプ 41 とブースタポンプ 42 が接続され、弁 35、39 の間のパイプ 33 に対し、供給弁 43 を介して放電ガス源、例えば、Xe（キセノン）ガスボンベ 44 が連結される。パイプ 34 の流量調節弁 36 の真空容器 11 と反対側に、排気弁 45 を介して真空ポンプとしてロータリポンプ 46 が接続され、弁 36、45 の間のパイプ 34 に供給弁 47 を介してガス源、例えば窒素ガスボンベ 48 が連結される。

【0005】 更に圧力計 37、38 の測定値が流量調整制御装置 49 に入力され、放電管容器 12 内の圧力に、真空容器 11 内の圧力がほぼ追従するように流量調節弁 35、36 が制御される。つまり供給弁 43、47 を閉とし、流量調節弁 35、36、排気弁 39、45 を開として、ロータリポンプ 41 により放電管容器 12 内を真空引きする。この際に放電管容器 12 内の圧力 P_s を圧力計 37 で測定し、この圧力 P_s に、真空容器 11 内の圧力 P_v がほぼ追従するように、流量調整制御装置 49 により流量調節弁 36、必要に応じて流量調節弁 35 が制御される。従って放電管容器 12 内の圧力 P_s が時間経過と共に減少すると、これにほぼ追従して真空容器 1

10

20

30

40

50

3

1 内の圧力 P_1 も減少し、放電管容器 1 2 内の圧力 P_2 と真空容器 1 1 内の圧力 P_1 との圧力差はわずかであって、放電管容器 1 2 に大きな荷重が加わることはない。

【0006】放電管容器 1 2 に対して十分な真空度とする点から、ブースタポンプ 4 2 を利用して P_2 が 10^{-6} 気圧程度になるまで真空引きする。一方真空容器 1 1 は P_1 が 10^{-3} 気圧程度になるまでよい。放電管容器 1 2 内の気圧 P_2 と真空容器 1 1 内の圧力 P_1 の差は極くわずかでである。放電管容器 1 2 内の圧力を 10^{-6} 気圧とした状態で、加熱器 1 4 により例えば 250°C で 5 分間程度の加熱を放電管容器 1 2 に与えてベーキングを行ない、放電管容器 1 2 内の不純物を除去する。その後、排気弁 3 9、4 5 を閉じ、供給弁 4 3、4 7 を開き、Xe ガスポンプ 4 4 から Xe ガスを放電管容器 1 2 内へ供給する。この場合も、放電管容器 1 2 内の圧力 P_2 を測定し、真空容器 1 1 内の圧力 P_1 が P_2 にほぼ追従するように、流量調整制御装置 4 9 により流量調節弁 3 6、必要に応じて流量調節弁 3 5 を制御して、窒素ガスポンプ 4 8 から窒素ガスを真空容器 1 1 内へ供給する。このようにして放電管容器 1 2 内に Xe ガスが供給され、その圧力 P_2 がほぼ 1 気圧程度になるようにされるが、この圧力 P_2 の上昇中、真空容器 1 1 内の圧力 P_1 も P_2 に追従するように窒素ガスが供給され、放電管容器 1 2 内の圧力 P_2 と真空容器 1 1 内の圧力 P_1 との差は僅かに保持される。

【0007】以上のようにすることにより、例えばガラスの肉厚が 2 mm で $240 \times 290\text{ mm}^2$ の比較的大きな面積のものでも作ることができる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】図 3 に示した従来の装置は、流量調節弁 3 5 と 3 6 を流量調整制御装置 4 9 により、制御して放電管容器 1 2 内の圧力と、真空容器 1 1 内の圧力とをほぼ一致させているが、放電管容器 1 2 内の圧力を調節する流量調節弁 3 5 は微量の流量を制御する必要があり、つまり両流量調節弁 3 5 と 3 6 に対する流量制御量に大きな差があるため、放電管容器 1 2 と真空容器 1 1 との両圧力をほぼ同一勾配で減圧させることを簡単な構成で行わせることは困難である。

【0009】

【課題を解決するための手段】この発明によれば、真空容器内に平面放電管容器を配し、真空容器と放電管容器とを共通の排気手段により排気する。この際真空容器及び放電管容器内の圧力差が所定値以下に保持される程度に、その排気速度を小とする。つまり、放電管容器に通じる管路及び真空容器に通じる管路が共通の管路を通じて上記共通の排気手段に連結され、その共通の管路の排気ガス流量を微小値とし、例えば $8\text{ cm}^3/\text{秒}$ とする。

【0010】

【発明の実施の形態】実施形態 1

図 1 にこの発明の実施形態を示し、図 3 と対応する部分

4

に同一符号を付けてある。図 3 に示したと同様に、平面放電管容器 1 2 は、真空容器 1 1 内に配され、放電管容器 1 2 のガス排気/注入用パイプ (チップ管) 1 3 に放電管用管路 5 1 の一端が連結され、真空容器 1 1 のガス排気/注入口 2 9 に真空容器用管路 5 2 の一端が連結され、これら管路 5 1 及び 5 2 の各他端は互いに連結されて共通管路 5 3 の一端に連結される。共通管路 5 3 の他端は、この例では流量調節弁 5 4 を介して共通の排気手段としてのロータリポンプ 4 6 に連結される。

【0011】管路 5 1 及び 5 2、連結点 5 5 側において、管路 5 1 及び 5 2 にそれぞれ例えばボールバルブよりなる排気用開閉弁 5 6 及び 5 7 がそれぞれ挿入されている。開閉弁 5 6 とチップ管 1 3 との間において管路 5 1 に、圧力計 3 7 が、また給気用開閉弁 4 3 を介して放電ガス源 4 4 がそれぞれ連結され、更にこの例では、開閉弁 5 8 を介して、高真空用 (高性能) 排気手段として、ロータリポンプ 4 1 及びブースタポンプ 4 2 が連結されている。真空容器用開閉弁 5 7 と排気/注入口 2 9 との間において真空容器用管路 5 2 に圧力計 3 8 が、また給気用開閉弁 4 7 を介して充填ガス源 4 8 がそれぞれ連結されている。

【0012】この構成において、給気用開閉弁 4 3 及び 4 7 と開閉弁 5 8 を閉状態にし、排気用開閉弁 5 6 及び 5 7 を開状態にして共通排気手段 4 6 を駆動して真空容器 1 1 内及び放電管容器 1 2 内を同時に排気する。この際、放電管容器 1 2 内の容積が真空容器 1 1 内の容積より可成り小さいため、放電管容器 1 2 内の圧力が真空容器 1 1 内の圧力より下がるが、この差により、真空容器 1 1 内のガスが連結点 5 5 を通じて放電管容器 1 2 側に流れ、両容器 1 1 及び 1 2 内の圧力差が例えば $1/50$ 気圧程度より大にならない程度に、共通の排気手段 4 6 による排気を徐々に行う。このため例えば共通管路 5 3 に挿入された流量調節弁 5 4 を調整してその流量が最大でも例えば $8\text{ cm}^3/\text{秒}$ 程度の微量にする。つまり共通管路 5 3 にこのように両容器 1 1 及び 1 2 内の圧力差を所定値以下に保持するための流量を制限する狭窄部が設けられる。共通の排気手段 4 6 自体でこのような微量排気が可能であれば前記狭窄部は用いなくてもよい。

【0013】またこのような微量の排気により両容器 1 1 及び 1 2 内の圧力を所望値、例えば 10^{-3} 気圧程度にするには、排気時間が長くなる。よって例えば圧力計 3 7 及び 3 8 の指示の変化が可成り遅くなった状態で、流量調節弁 5 4 の弁開度を大として、排気し易いようにしてもよい。このような操作を、複数回行ってもよい。共通排気手段 4 6 がその排気量を調整できるものであれば、共通排気手段 4 6 の排気量を調整してもよい。これらの調節は自動的に行うように構成してもよい。このようにして真空容器 1 1 及び放電管容器 1 2 内が所定気圧、例えば 10^{-3} の気圧となった後、開閉弁 4 3 及び 4 7 を閉状態にしたまま、排気用開閉弁 5 6 を閉状態に

10

20

30

40

50

し、開閉弁 58 を開状態にして、ロータリポンプ 41 及びブースタポンプ 42、つまり高真空用（高性能）排気手段 59 を駆動して、放電管容器 12 内に対する排気を更に行う。この際、共通管路 53、共通排気手段 46、真空容器用管路 52 側が、この高真空排気系から遮断され、かつ高真空排気系が放電管管路 51 に直接接続されているため、つまり流路が狭い流量調節弁が介在されていないため、放電管容器 12 内を効率よく高真空にすることができる。

【0014】放電管容器 12 内が例えば 10^{-6} 気圧になった状態で、加熱器 14 により、例えば 220°C で 5 時間程度の加熱を放電管容器 12 に与えて、ベーキングを行い、放電管容器 12 内の不純物を除去する。その後排気用開閉弁 56 を閉じた状態で、開閉弁 58 及び 57 を閉状態にし、つまり全ての排気系を遮断した後、給気用開閉弁 43 及び 47 を開いて放電ガス源 44 から Xe ガスのような放電ガスを放電管容器 12 へ供給し、また充填ガス源 48 から窒素ガスのような充填ガスを真空容器 11 へ供給する。このガス供給の場合にも真空容器 11 内と放電管容器 12 内の両ガス圧の差が所定値以内に保持しながら行うが、この手法は例えば前記公報中の図 5 とその説明に示す手法を用いればよい。この手法については他の実施形態において簡単に説明する。

実施形態 2

次に図 2 を参照してこの発明のより具体的な実施形態を説明する。図 2 において図 1 と対応する部分に同一符号を付けて、重複説明を省略する。なお、図 1 とは放電管管路 51 と真空容器用管路 52 の位置関係が上下逆になっているので注意されたい。

【0015】この実施形態では共通排気手段 46 による排気時に、排気能力を変更するため、共通管路 53 に複 30 数、この例では 3 本の選択管路 61、62、63 が並列に連結されて挿入され、その各選択管路 61、62、63 にそれぞれ、ボールバルブのような開閉弁 64、65、66 が挿入され、更に選択管路 61、62 にはそれぞれニードルバルブのような流量を設定することができる調節弁 67、68 が挿入されている。調節弁 67 はその設定流量が最も小さくされ、真空容器 11 内及び放電管容器 12 内が共に 1 気圧の状態にある時に、共通の排気手段 46 により排気しても、両容器 11 及び 12 内の 40 圧力の差が所定値、例えば $1/50$ 気圧以内に保持される微小流量、例えば $8\text{ cm}^3/\text{秒}$ 程度とされる。調節弁 68 は調節弁 67 よりも大きい流量、例えば 10 倍程度にされる。

【0016】この例では放電管管路 51 と高性能排気手段 59 との連結は十字状連結管 71 を介して行われ、この十字状連結管 71 の径は放電管管路 51 の径より太く、例えば 4 倍程度以上とされ、放電管容器 12 内を、高性能排気手段 59 による排気により効率的に行われるようにされている。この十字状連結管 71 に高真空 50

用の圧力計 72 が連結されて、放電管容器 12 内の圧力をより正確に測定できるようにされている。放電管管路 51 と放電ガス源 44 を連結する給気管路 73 に間隔をおいて 2 つの電磁弁 74 と 75 が挿入される。また充填ガス源 48 と真空容器用管路 52 とを連結する給気管路 76 に補助タンク 77 が挿入され、補助タンク 77 の両側に、補助タンク 77 内に充填ガスを充填し、また補助タンク 77 内の充填ガスを真空容器 11 へ供給するために、電磁弁 78、79 が設けられる。補助タンク 77 内のガスを真空容器 11 内に供給し、電磁弁 74 及び 75 間の管路 73 a 内のガスを放電管容器 12 内へ供給した時に、真空容器 11 内の圧力の上昇値と、放電管容器 12 内の圧力の上昇値とがほぼ一致するように、補助タンク 77 の容積と、電磁弁 74 と 75 の間の管路 73 a 内の容積とを選定してある。

【0017】なお真空容器 11 の電源用ポート 81、82 を通じて加熱器 14 と加熱制御器 15 との配線が行われ、また熱電対用ポート 83 を通じて加熱器 14 の温度測定用熱電対と加熱制御器 15 との配線が行われている。真空容器 11 にはリーク弁 84 が設けられている。この構成において、放電管容器 12 内を真空にするには電磁弁 75、79、開閉弁 58、65、66 およびリーク弁 84 を閉状態とし、排気用開閉弁 56、57、開閉弁 64 を開状態として、共通の排気手段 46 を駆動して、調節弁 67 を通じて微小流量で両容器 11 及び 12 を排気する。この状態においては排気速度が微量であるため、両容器 11 及び 12 内の圧力の差は所定値、例えば $1/50$ 気圧以下である。この状態で排気が進むと、圧力計 37、38 の指示が減圧方向において進みが遅くなり、つまり減圧速度が可成り下りるので、開閉弁 65 を開状態にする。これにより、共通排気管路 53 の狭窄部が調節弁 67 から調節弁 68 と広げられ、減圧速度が向上し、減圧が進むが、再び減圧速度が可成り下った状態で開閉弁 66 を開状態として、減圧速度を向上させる。このようにして排気が進むに従って共通管路 53 の最大流量を大きくすることにより比較的短時間で、所望の値、例えば 10^{-3} 気圧に減圧することができる。例えば調節弁 67 のみを通じて所望の気圧にするには 3 時間程度もかかった所を、40 分程度で行うことができる。

【0018】その後、排気用開閉弁 56 を閉状態にし、開閉弁 58 を開状態にして高性能排気手段 59 により放電管容器 12 内を更に高真空状態にする。この状態で放電管容器 12 を加熱してベーキングを行い、その後放電ガス充填処理に移る。放電ガスの充填は、排気用開閉弁 56、57、58 を閉状態にし、電磁弁 75 と 79 を閉じた状態で電磁弁 74 と 78 を開き、管路 73 a 内に放電ガスを、補助タンク 77 内に充填ガスをそれぞれ充填し、電磁弁 74 と 78 を閉として電磁弁 75 と 79 を開とする。これにより管路 73 a 内の放電ガスが放電管容器 12 内へ供給され、同じく補助タンク 77 内の充填ガ

スが真空容器 11 内に供給され、これら両容器 11 及び 12 内の圧力がほぼ同一量上昇する。同様にして電磁弁 75 と 79 を閉とし、電磁弁 74 と 78 を開として、放電ガスと充填ガスをそれぞれ管路 73 a 内と補助タンク 77 内にそれぞれ充填した後、放電管容器 12 と真空容器 11 内にそれぞれ所定量ずつ供給することを繰り返すことにより放電管容器 12 内と真空容器 11 内の各圧力をほぼ等しい状態で上昇させ、放電管容器 12 内に放電ガスを所定圧に充填することができる。

【0019】 上述において、調節弁 67 や 68 を通じて 10 排気している状態において、これら調節弁の開度を、減圧速度の低下に応じて徐々に広げてよい。

【0020】

【発明の効果】 以上述べたようにこの発明によれば、放電管容器内と真空容器内とを共通の排気手段により排気することにより、両容器内の圧力差を所定値以下に保持した状態で所望の真空度にすることができ、しかも簡単な構成で済む。また、高性能排気手段 59 を排気用開閉弁 56 より放電管容器 12 側の管路 51 に連結することにより、狭い流量の調節弁を通じて排気する場合より効率的に排気することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の実施形態を示す図。

【図 2】 この発明の他の実施形態を示す図。

【図 3】 従来の平面放電管製造装置を示す図。

【図 1】

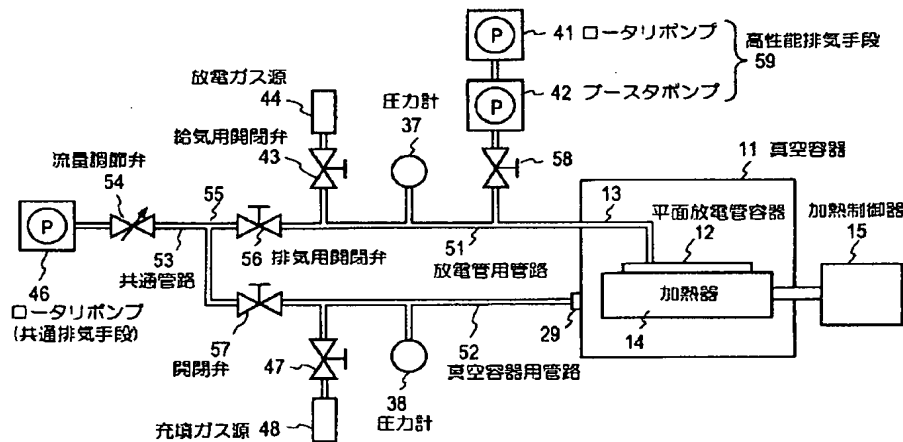


図1

【図 2】

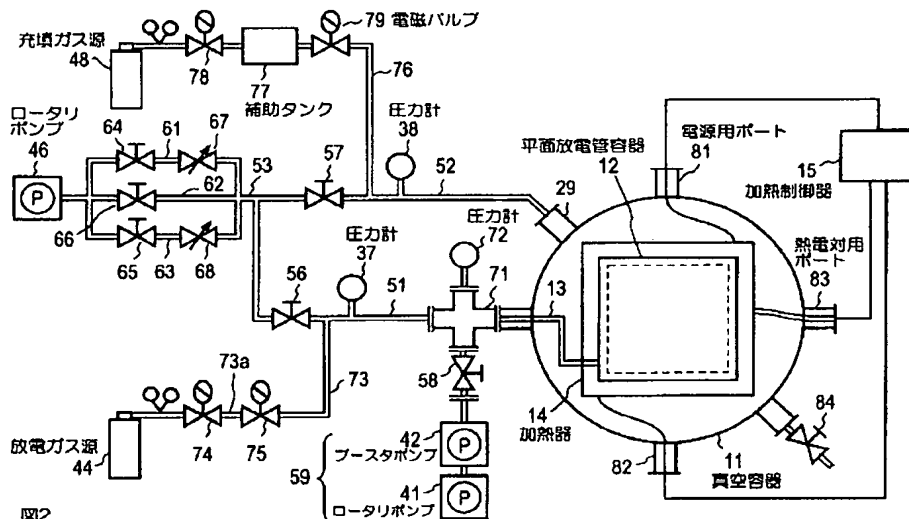


図2

【図3】

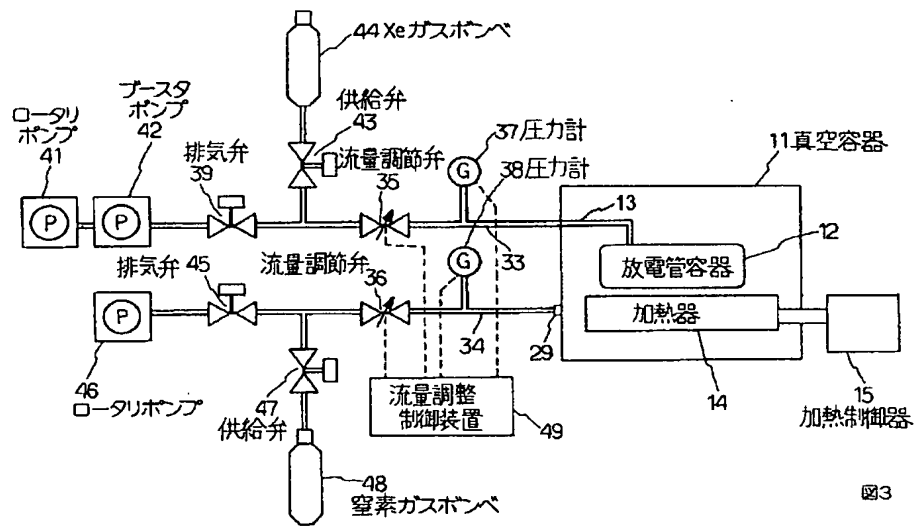


図3